

DIE TOTAL-ALLOARTHROPLASTIK DER HÜFTE

Ergebnisse über 351 Operationen im 2. Halbjahr 1969

von

Jürgen Nohtse

aus

Hamburg

1975

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann)

DIE TOTAL-ALLOARTHROPLASTIK DER HÜFTE

Ergebnisse über 351 Operationen im 2. Halbjahr 1969

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Jürgen Nohtse
aus
Hamburg

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan:	Prof. Dr. E. Rügheimer
Referent:	Prof. Dr. H. Beck
Korreferent:	Prof. Dr. G. Hegemann
Tag der mündlichen Prüfung: 10. November 1975	

**Meinen Eltern
in Dankbarkeit**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Allgemeines und Literaturüberblick	1
II. Beschreibung des Krankengutes	13
1. Altersverteilung	13
2. Operationen	13
3. Indikationen	14
4. Dauer der Beschwerden vor der Op.	14
III. Methodik	16
IV. Untersuchungsergebnisse	16
1. Wahl der Prothese	17
2. Krankenhausaufenthalt	19
3. Verlaufskontrolle durch Fragebogen	20
4. Frühkomplikationen	26
V. Diskussion der Ergebnisse	30
VI. Zusammenfassung	33
VII. Literaturverzeichnis	35

I. Allgemeines und Literaturüberblick

Unter dem Begriff Arthroplastik im engeren Sinne versteht man eine rekonstruktive Operation an einem durch Krankheit oder Trauma geschädigten Gelenk, bei welcher wesentliche artikuläre Elemente ersetzt werden. Wird körperfremdes Material verwendet, spricht man von Alloarthroplastik. (14)

Im weiteren Sinne bedeutet Arthroplastik: mobilisierende Operation an einem versteiften Gelenk. Dazu gehören die verschiedenen Typen von Gelenkresektionen, deren Ziel die Wiedererlangung der Beweglichkeit ist.

Mit der Zunahme der Lebenserwartung der Menschen und der damit verbundenen stärkeren Häufigkeit von Verschleißerkrankungen ist ein vermehrtes Auftreten der Coxarthrose zu verzeichnen. Die Behandlungsergebnisse der konservativen Therapie waren in fortgeschrittenen Fällen oft ungenügend. Daher wurde bereits im letzten Jahrhundert versucht, dieses Leiden operativ zu behandeln. Das Grundprinzip der heutigen Totalendoprothese des Hüftgelenkes wurde schon 1890 von Gluck angewandt: Ersatz des erkrankten Gelenkes durch Alloplastik, eine Hüftpfanne und einen Hüftkopf aus Elfenbein, Verankerung der Implantate im Knochen durch einen Knochenzement aus Kolophonium, Bimssteinpuder und Gips. Die moderne Geschichte der Hüftarthroplastik begann jedoch erst 1923 mit dem "Vitallium Cup" von Smith - Petersen. Er hatte zunächst aus Bakelit Kappen, sog. "cups" hergestellt, die er nach Teilresektion des Kopfes zwischen den rundmodellierten Hals und Pfanne einsetzte. Mit diesen Modellen hatte er jedoch keinen Erfolg, da sie nicht widerstandsfähig genug waren. Erst als er 1931 auf Vitallium überging, kam es zu befriedigenden Ergebnissen und seine Methode fand vornehmlich in den USA Verbreitung.

Seit Einführung der Endoprothese in die Hüftchirurgie durch die Brüder Judet im Jahre 1948 wurde ein neuer Weg eingeschlagen. Sie resezierten den Schenkelkopf und einen Teil des Halses, dafür setzten sie eine Kopf-Hals-Endoprothese aus Plexiglas ein. Die Anfangserfolge dieses neuen Verfahrens waren so gut, daß die Judet-Endoprothese eine schnelle Verbreitung erfuhr. Da das Plexiglas jedoch nicht widerstandsfähig genug war für die hohen im Hüftgelenk auftretenden Druckspannungen, und da sich zeigte, daß durch den künstlichen Hüftkopf der vorgeschädigte Knorpel in der Gelenkpfanne zerrieben wurde, konnte auch diese Prothese keine guten Dauerergebnisse bringen. Die mangelhafte Verankerung des Endoprothesenschaftes im Hals wurde von Merle d' Aubigne durch die Konstruktion einer Schaftendoprothese verbessert. Da er aber das Material nicht änderte, mußte er auch die Nachteile des Plexiglasses mit seiner Prothese in Kauf nehmen. 1950 wurde von Moore und Reyman eine Femurkopfendoprothese aus Vitallium konstruiert, die vom Material her befriedigend war und insbesondere bei frischen medialen Schenkelhalsfrakturen bei alten Patienten sehr gute Erfolge zeigte. Bei der Coxarthrose konnte diese technisch bereits sehr gute Endoprothese nur mit geringem Erfolg angewandt werden, da es selten gelang, Schmerzfreiheit im Gelenk zu erzielen. Man erkannte, daß diese Schmerzen nicht nur vom Kapselgewebe, sondern auch von der knöchernen Pfanne ausgingen. Dieses Problem wurde 1951 durch eine Ganzmetallprothese, bei welcher eine zum Vitalliumkopf passende Pfanne aus dem gleichen Material benutzt wurde, durch Mc Kee gelöst. Entscheidend hat jedoch Charnley im Jahre 1959 zum Durchbruch der Totalendoprothese beigetragen. Er machte den Vorschlag, die Prothesenteile mit einer gut verträglichen Kittmasse im Becken, bzw. in der Femurmarkhöhle zu verankern. Als Kittsubstanz benutzte er ein in der Zahnmedizin

seit langem bekanntes Methylmetakrylat-Präparat, das nahezu reaktionslos vom Körper aufgenommen wird.

Da diese Methode der Einkittung von vielen Orthopäden, besonders in den USA, abgelehnt wurde, hat man gleichzeitig andere Lösungen angestrebt. So fixierte Ring in England die Pfanne mit einer langen Schraube im Becken.

Müller in der Schweiz entwickelte seit 1961 Modifikationen zunächst der Charnley-Prothese, später der Mc Kee-Metallprothese, und schließlich zwei Prothesen eigener Konzeption: die sog. selbstschmierende Metallprothese mit drei Polyäthylengleitlagern in der Metallkappe und die Doppelcupprothese mit Gleitlagern, die insbesondere für jüngere Patienten vorgesehen war, mit Verzicht auf Knochenzementverankerung.

Ein weiterer Prothesentyp wurde von Huggler - Weber im April 1968 konzipiert. Dabei handelt es sich um eine sog. Rotations-Totalendoprothese, die aus drei Teilen besteht: aus einer Metallpfanne, einem Femurkopf aus plastischem Material und aus einer Femurprothese aus Metall. (27) Hierbei ist die Hüftbeweglichkeit im Gelenk immer eine kombinierte Bewegung in zwei verschiedenen Gleitflächen. Mit dieser Zergliederung der Gesamtbeweglichkeit soll eine Verminderung der Reibungsmomente erreicht werden. Im Falle einer Abnützung oder Lockerung ist nicht mehr die gesamte Prothese, sondern im günstigen Fall nur der aufsteckbare Kunststoffkopf auszuwechseln.

Vergleicht man die heute am häufigsten benutzten Prothesentypen, so lassen sich im einzelnen folgende Unterschiede feststellen:

Die Prothesen von Charnley bestehen aus einer Pfanne aus hochmolekularem Polyäthylen, der Schenkelkopf aus einer Cobalt-Chrom-Molybdän-Legierung oder aus hochwertigem Stahl. Charnley glaubt, es sei günstiger, wenn der Prothesenkopf mit einem kleinen Durchmesser von 22 mm in einer relativ großen Pfanne (50 mm) verankert ist. (8) Ein

wichtiger Vorzug der "small-diameter" Prothese ist der, daß eine Pfanne mit einem dicken Rand benutzt werden kann. Eine dicke Pfanne bietet die Möglichkeit, mechanische Kräfte besser zu absorbieren als eine dünne.

Er ist dafür, daß das Bewegungszentrum der neuen Prothese so weit wie möglich nach medial zum Körper verlegt wird, damit sich das Gewicht auf der tragenden Oberfläche auf ein Minimum reduziert. Daher vertieft er das Acetabulum so weit als möglich.

Bei den Prothesen von Mc Kee bestehen die Prothesenteile aus Vitallium. Wie bei den Prothesen von Müller, die ebenfalls aus Metall bestehen, ist der direkte Metallkontakt der einzelnen Teile miteinander ein Nachteil, was zu einer größeren Reibung führt. Mc Kee setzt jedoch auf die Härte des Materials, von dem er annimmt, daß es 40 bis 50 Jahre der Abnutzung standhalten wird. Der Reibungsquotient seiner gegenüber der Charnley-Prothese ist jedoch mehr als zehnmal größer. (22)

Müller verwendet Prothesen mit sog. selbstschmierenden Gleitlagern. Kappe und Schenkelkopf werden wie die Prothesen von Mc Kee aus einer Chrom-Cobalt-Legierung (Protasul) hergestellt. In der Kapsel sind aber zusätzlich drei vorstehende Gleitlager aus Supralen eingebaut. Dadurch wird der Flüssigkeitsfilm beim Gehen nicht unterbrochen, was die Reibung stark vermindert. (23) In der Ruhigstellung beträgt der Abstand zwischen den Metallteilen etwa $3/10$ mm. Unter Belastung reduziert sich dieser auf $1/10$ mm oder weniger, der Flüssigkeitsfilm wird jedoch auch dann beim Gehen nicht unterbrochen. Bei den Protasulprothesen ist die Korngröße des Materials etwas kleiner als bei den Charnley-Prothesen, was die Festigkeit des Materials wesentlich erhöhen sollte.

In der Frage nach dem geeignetsten Prothesenmaterial scheint mit den angebotenen Prothesentypen noch keine restlos befriedigende Lösung gefunden worden zu sein. Auf jeden Fall müssen die Langzeitergebnisse abgewartet werden.

Charnley konnte an hochpolymeren Aethylenen im Körper keine Änderung der physikalischen Eigenschaften nach vier bis fünf Jahren beobachten. (6) In 50 % aller Fälle war selbst nach acht Jahren in der ap. Röntgenaufnahme keine Abnutzung festzustellen. Bei Teflon fand Charnley bereits nach drei Jahren eine maximale Abnutzung von 10 mm. (6) Teflon ist 300 mal weniger fest als Polyäthyl.

Bei Sektionen vier und fünf Jahre nach der Operation konnte Charnley Partikel von Teflon in den paraaortalen Lymphknoten nachweisen. (7) Vier Jahre nach Implantation der Prothese konnte er (1964) eine Osteoporose in der Hälfte der Fälle beobachten. Da Fremdkörperreaktionen fehlen, ist eine funktionelle Deutung der Osteoporose möglich. (14)

Bei einem relativ kleinen Prothesenkopf ist die Reibung gegenüber großen Modellen wesentlich geringer, jedoch ist der Flächenpreßdruck erheblich erhöht. Damit tritt das Phänomen des "creeping", oder des "cold flow" bei Teflon in Erscheinung, unter dem man die Verformung des Plastikmaterials versteht. Müller konnte schon nach einem Jahr in 20 % der Fälle eine Vertiefung und Verbreiterung der Pfanne bei der Röntgenaufnahme feststellen. (14) Der mit diesem "cold flow" verbundene Abrieb kann zu Fremdkörperreaktionen führen. Daher wurde in der Folgezeit Teflon durch hochmolekulares Niederdruckpolyäthyl ersetzt.

Was die Möglichkeit eines Neoplasmas in der Nähe eines Implantates angeht, so hat man bisher nichts derartiges beobachten können. (15) Tierversuche haben jedoch gezeigt (Oppenheimer 1959), daß unter bestimmten Bedingungen jedes Implantat einen malignen Tumor provozieren kann.

Die Entdeckung einer geeigneten Kittsubstanz durch Charnley war die entscheidende Voraussetzung der modernen Hüftchirurgie. Dieser Plexiglaszement wird in reinem Zustand nahezu reaktionslos vom menschlichen Körper vertragen. (22) Es haben jedoch einige Präparate Katalysatoren, die zu allergischen Reaktionen führen können. Die kanzerogene

Wirkung dieser Substanz wurde immer wieder vermutet, jedoch ist bis heute seit der Verwendung der Judet-Plexiglasprothese im Jahre 1948 kein einziger Fall eines Karzinoms bekannt. (23) Das besonders verträgliche Bariumsulfat, das dem Zement untergemischt wird, erlaubt den Zement auf dem Röntgenbild zu lokalisieren und Veränderungen des Knochens der mit dem Zement Kontakt hat, festzustellen.

Polymethakrylsäuremethylester, oder kurz Methylmetakrylat genannt, ist der bedeutendste Kunststoff aus der Reihe der Akrylsäurederivate. Bei der Kaltpolymerisation tritt nun kein vollständiger Umsatz des Monomers zu Polymerisat ein, sondern man muß mit Restmonomergehalten in der erhärteten Masse von ca. 3 - 5 % rechnen. (10) Wird nun der Zement zu früh in den Femurknochen eingebracht unter Druck, so kann das Monomer in die Blutbahn eindringen und toxisch wirksam werden. Die in Europa zur Zeit am häufigsten verwendeten Knochenzemente sind Palacos, CMW-Bone-Cement und Simplex. Alle bestehen aus dem flüssigen Monomer und dem bereits auspolymerisierten Polymer. Dem Pulver sind Katalysatoren, der Flüssigkeit Stabilisatoren zugegeben. Werden beide Teile miteinander vermischt, so kommt es zunehmend zu einer Auspolymerisierung des flüssigen Monomers. Dabei werden die Doppelbindungen des flüssigen monomeren Methylmetacrylats gesprengt, die Moleküle lagern sich zu einer Kette aneinander unter Freigabe erheblicher Polymerisationswärme. Die bei der Polymerisation freiwerdende Wärme ist von der zur Verwendung kommenden monomeren Flüssigkeitsmenge abhängig. Beim Auspolymerisieren von 10 ccm monomeren Palacosflüssigkeit werden 13 000 cal frei. (24)

Nach Untersuchungen von Ohnesorge und Goebel (24) wurden beim Einzementieren von Totalendoprothesen in den Femurschaft thermoelektrisch an der Grenze zwischen Palacos und Knochenkontaktgewebe Spitzentemperaturen zwischen 58 - 72 Grad gemessen. Da die meisten Eiweiße bei 56° C

irreversibel geschädigt sind, muß nach Meinung der Untersucher diese Spitztemperatur erheblich gesenkt werden. Die bisher empfohlene Kühlung des Prothesenkopfes während der Operation mit kalter physiologischer Kochsalzlösung (Müller, Boitzky) erscheint Ohnesorge unzureichend, da die Messungen ergaben, daß im Zeitraum der Spitztemperaturen des abhärtenden Palacos zwischen 6. und 8. Minute nur eine geringe Erwärmung des Prothesenkopfes von etwa 2 Grad Celsius eintritt. Die dünne Wand des hohlen Prothesenkopfes erlaubt nur eine geringe Wärmeüberleitung vom erwärmten Prothesenschaft zur Prothesenkopfoberfläche.

Nach Meinung der Autoren kann nur die Wärmeableitung über eine in toto unterkühlte Prothese die erforderliche Senkung der Spitztemperaturen an der Palacos-Knochengrenzschicht herbeiführen. Wird eine auf 0° C gekühlte Vitalliumprothese einzementiert, so wird infolge des hohen Temperaturgefälles die freiwerdende Polymerisationswärme überwiegend vom Prothesenschaft aufgenommen werden, der sich schließlich auf etwa 37° C erwärmen wird. Die Abhärtungszeiten waren bei gekühlten Prothesen geringgradig verlängert. Eine weitere Senkung dieser Temperatur wäre durch eine noch tiefere Kühlung der Prothese unter 0° C möglich. Es bliebe dabei jedoch zu berücksichtigen, daß bei zu starker Unterkühlung die Autopolymerisation des Palacos schließlich verhindert werden kann.

Von Charnley wurde das als "fretting" bezeichnete Phänomen entdeckt, das auf "relativen Bewegungen" kleinsten Ausmaßes beruht, die zwischen Knochen und Zement bei statischer Belastung erfolgen. Von Bedeutung ist hierbei die zwischen beiden liegende deformierbare Grenzschicht aus fibrösem Bindegewebe. Die bei Druckbeanspruchung auftretenden mechanischen Kräfte zwischen Zement und Knochen werden von dieser Grenzschicht absorbiert. Der Knochen wird dadurch funktionell entlastet.

Die Hauptindikation zur Implantation einer Totalendprothese ist nach übereinstimmender Meinung (3, 6, 18, 19, 23)

zahlreicher Verfasser die Coxarthrose. Dabei sollte der Eingriff im Prinzip nicht vor dem 65. Lebensjahr vorgenommen werden. Nur bei doppelseitigen Erkrankungen oder M. Bechterew kann eine frühzeitigere Operation diskutiert werden. Nach einer Untersuchung von Kaufmann (17) findet sich bei der Geschlechtsverteilung der Coxarthrose folgendes Bild: 67 % Frauen, 33 % Männer. In 60 % waren beide Hüftgelenke betroffen.

Der Infekt ist die schlimmste Komplikation einer Totalendoprothese. Er zwingt oft zur Entfernung der Prothese und führt dann zu einem schlechten funktionellen Ergebnis. Dabei ist die Entfernung der infizierten Prothese ein als schwierig anzusehender Eingriff. Nach Boitzky (2) lassen sich drei Gruppen von Infekten unterscheiden: Fröhinfekte, sie treten in den ersten Monaten auf und zeigen alle klassischen Zeichen eines Infektes. Spätinfekte, diese Gruppe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Infekt offensichtlich ist und keinerlei Zweifel an der Diagnose zuläßt. Schleichende Infekte, diese Gruppe ist die wichtigste. Ihr Hauptmerkmal ist das Fehlen der klassischen Infektzeichen. Fast immer ist die Hüfte anhaltend schmerzhaft, die Abgrenzung gegenüber einer Prothesenlockerung ist schwierig. Bei weniger als 1 % trat der Infekt während des Krankenhausaufenthaltes auf. (2) Vorausgegangene Operationen am Hüftgelenk scheinen ein erhöhtes Infektionsrisiko darzustellen. (2)

Beim künstlichen Hüftgelenk ist die tiefe schleichende Infektion die wichtigste, die nach Wochen und Monaten, gelegentlich auch erst nach ein oder mehreren Jahren klinisch nachweisbar in Erscheinung tritt. Sie führt zu einer osteomyelitischen Schädigung des an den Zement der Prothese und der Pfanne angrenzenden Knochens. Bei ausreichender Dauer dieses Prozesses kommt es letztlich zur Lockerung der Prothese. Buchholz (3a) konnte in 48,6 % eine Fistel in dieser Phase der Infektion nachweisen. Röntgenologisch läßt sich erst im fortgeschrittenen Stadium der Infektion ein Resorptionssaum zwischen Palacos

der Pfanne und Knochen finden. Durch eine Probepunktion des Gelenkes unmittelbar am Pfannenrand läßt sich nach Buchholz (3a) eine tiefe Infektion ohne Fistel nach außen in der Hälfte der Fälle durch Bakteriennachweis diagnostizieren. Bei fehlendem Bakteriennachweis ist jedoch an das Vorhandensein anaerober Keime zu denken, von denen Buchholz (3a) etwa 20 % in seinem Krankengut bei tiefen Infektionen nachweisen konnte. Prädispektionsstellen für den Infekt sind insbesondere der Übergang am Trochanter minor und der dorsal gelegene Bereich des Femurs. Bei der tiefen schleichenden Infektion empfiehlt Buchholz (3a) stets Pfanne und Endoprothese auszutauschen, auch wenn ein Teil keine Lockerung nachweisen läßt, da Bakterien überall in der Schicht zwischen Knochen und Zement sitzen können, ohne makroskopisch Zerstörungen angerichtet zu haben.

Seit 1969 wurde von Buchholz (3a, 5) der Versuch unternommen, dem Palacos verschiedene Antibiotika als Infektionsprophylaxe beizumischen. Er ging von der Tatsache aus, daß ausgehärtetes Polymethylmetakrylat über längere Zeit Restmonomere abgibt. Die Zeitdauer der Abgabe wird unterschiedlich angegeben mit 18 Stunden bis zu 58 Wochen. Dieses Auswandern eines Teiles der Gesamtmonomermenge im Palacos über einen langen Zeitraum läßt den Schluß zu, daß ganz allgemein gesehen eine Wanderung von Stoffen, zumindest aus den Randgebieten des Polymerisates, nach außen möglich ist. Es zeigte sich, daß Reverin beim Aushärten der Palacosmischung zerstört wird, während Penicillin, Erycin und Gentamycin in ähnlicher Weise wie das Restmonomer über einen Zeitraum von mehr als sechs Monaten vom Palacos abgegeben werden. (5) Buchholz konnte nachweisen, daß die antibiotische Wirksamkeit praktisch ausschließlich in der durch den operativen Eingriff veränderten Grenzschicht zwischen einzementierter Prothese und Knochen erfolgt, es kommt somit nur zu einer rein lokalen Wirkung und nicht zu einer Ganzkörperdosierung. Eine Sensibilisierung durch unter-

schwellige Dosierung ist somit nicht zu erwarten. Die Bruchgrenzwerte werden durch den Zusatz von Antibiotika zum Palacos um rund 10 - 15 % vermindert. Megapenicillin G hatte noch nach sechs Monaten eine bactericide Wirkung, Erycin und Gentamycin für mindestens zwei Monate. (5) Buchholz erklärt diese Vorgänge durch Adsorption an das Palacos und durch Desorption aus dem Methylmetakrylat. Mit dieser Methode wurden von dem Verfasser von 1969 - 1971 insgesamt 2928 Hüftgelenkoperationen durchgeführt, dabei kam es zu 29 tiefen Infektionen, was 0,99 % der Fälle entspricht. Dabei zeigte sich die Überlegenheit des Gentamycins. Charnley (8) gibt (1969) eine Infektionsquote von 1,1 % an. Diese Zahl gibt die Frühinfektionen an, es besteht aber nach seiner Absicht eine Tendenz zu Spätinfektionen nach über einem Jahr in 10 % bis 20 % der Fälle. Es ist bemerkenswert, daß nach einer Operation, die der Prothesenoperation sehr ähnlich ist, der Arthrodesen, die Infektionsrate wesentlich niedriger ist. Die wahrscheinlichste Infektionsquelle ist für Charnley (9) die Luft im Operationsraum. Daher entschloß er sich 1959 einen speziellen Operationsraum zu bauen, in dem die Möglichkeit bestand die Luft speziell zu filtern. Dabei wurden Partikel bis zu einer Größe von zwei μ g abgefiltert und die Luft 300 mal in einer Stunde erneuert. Durch die gefilterte Luft verschwanden proteus und staph. albus völlig. Mit dieser Methode konnte Charnley die Infektionsquote mit seinem sog. "green house" auf 1,3 % senken. Dieser Anteil muß nach seiner Ansicht hämatogen entstanden sein, wobei vorausgegangene Operationen Infekte durch das Auftreten ruhender Keime begünstigen können. Er vermutet sogar, daß durch die Kleidung der Operateure Keime in das Operationsgebiet gelangen könnten.

Zur postoperativen Einschätzung der Hüftfunktion haben Judet (1952) und Merle d' Aubigne (1952) eigene Differenzierungssysteme angegeben. (14) Unter Berücksichtigung

allgemein anwendbarer Untersuchungsmethoden und bestimmter Kriterien soll die Möglichkeit gegeben werden, Resultate der Hüftgelenkoperationen objektiv zu vergleichen. Bei Judet werden Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit in Korrelation gebracht und mit Zahlen von 1 bis 6 bewertet. Bei d' Aubigne erfolgt die Differenzierung der Beweglichkeit unter Berücksichtigung der Flexions- und Abduktionsbewegung. Das Problem liegt jedoch in der Begrenztheit der Differenzierungsmöglichkeiten. Zudem ist das subjektive Urteil des Patienten nicht mitberücksichtigt, ebenso wie die Arbeitsfähigkeit nach der Operation.

Die beiden folgenden Tabellen sind entnommen aus Huggler. (14)

Einschätzung der Hüftfunktion nach JUDET

	Schmerzen	Beweglichkeit	Gang
1	Sehr lebhaft, den Schlaf verhindernde Schmerzen	0 Grad fehlerhafte Stellung	bettlägerig oder einige Meter mit 2 Stöcken oder Krücken
2	Beim Gehen lebhaft, jede Aktivität verhindernde Schmerzen	0 Grad - günstige Stellung	Dauer, Distanz sehr limitiert mit oder ohne Stock
3	Lebhaft, aber erträgliche Schmerzen mit limitierter Aktivität	0 - 70 Grad	limitiert mit Stock (weniger als eine Stunde) schwierig ohne Stock längeres Stehen möglich
4	Schmerzen nur bei Ermüdung bei Ruhe schnell verschwinden	70 - 140 Grad	mit 1 Stock länger, ohne Stock limitiert
5	Schmerzen sehr leicht oder intermittierend. Anlaufschmerz mit normaler Aktivität	140 - 200 Grad	ohne Stock, mit Hinken
6	Vollkommene Schmerzlosigkeit	200 - 300 Grad	normal

Einschätzung der Hüftfunktion nach MERLE D' AUBIGNE

Schmerzfreiheit	Beweglichkeit	Gang
0 Sehr lebhafter und kontinuierlicher Schmerz	Ankylose in fehlerhafter Stellung	unmöglich
1 Sehr lebhaft, den Schlaf verhindernde Schmerzen	klinische Ankylose in leicht oder nicht fehlerhafter Stellung	nur mit Krücken
2 Lebhaft, jede Aktivität verhindernde Schmerzen beim Gehen	Flexion: 40 Grad Abduktion: 0 Grad oder leicht fehlerhafte Stellung	nur mit zwei Stöcken
3 Lebhaft, aber erträgliche Schmerzen mit limitierter Aktivität	Flexion: 40 - 60 Grad	limitiert mit einem Stock (weniger als eine Stunde), sehr schwierig ohne Stock
4 Schmerzen nur nach dem Gehen, bei Ruhe schnell verschwindend	Flexion: 60 - 80 Grad	mit Stock verlängert, limitiert ohne Stock, Hinken
5 Sehr leichte, limitierende, eine normale Aktivität nicht verhindernde Schmerzen	Flexion: 80 - 90 Grad 25 Grad erreichende Abduktion	ohne Stock, aber leichtes Hinken
6 Vollkommene Schmerzfreiheit	obere Flexion bei 90 Grad 40 Grad erreichende Abduktion	normal

II. Beschreibung des Krankengutes

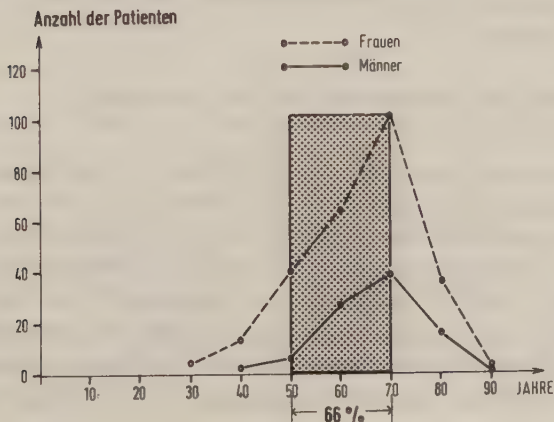
An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in der Zeit vom 9.6.1969 bis zum 10.12.1969 351 Totalendoprothesenoperationen vorgenommen. Von diesen Patienten waren 260 (= 74,1 %) Frauen und 91 (= 25,9 %) Männer.

1. Altersverteilung:

Die Mehrzahl der Patienten befand sich zum Zeitpunkt der Operation zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr. Das durchschnittliche Alter bei einseitiger Operation lag bei 61,6 Jahren, bei doppelseitiger bei 54,4 Jahren, insgesamt ergab sich ein Alterdurchschnitt von 58,0 Jahren. Die älteste Patientin bei einseitiger Operation war 82, die jüngste 25 Jahre. Der älteste Patient dabei war 85, der jüngste 30 Jahre.

Bei den doppelseitigen Operationen war die älteste weibliche Patientin 75, die jüngste 25 Jahre, bei den männlichen Patienten war der älteste 58, der jüngste 44 Jahre. Einen Überblick über die Altersverteilung zeigt die Abb. 1.

Abb. 1: Altersverteilung für 351 Patienten



2. Operationen:

Von den 351 durchgeführten Operationen ergab sich folgende Verteilung:

Implantation in die rechte Hüfte:	185 = 52,7 %
Implantation in die linke Hüfte:	109 = 31,1 %
Beidseits in einer Sitzung:	4 = 1,1 %
Beidseits in einer Liegezeit:	32 = 9,1 %
Beidseits in zwei Liegezeiten:	20 = 5,7 %
Reimplantation links:	1 = 0,3 %

Es hat sich gezeigt, daß Patienten, die an einer Coxarthrose beider Hüftgelenke leiden, überaus interessiert sind, nach der Erstoperation möglichst schnell auch die andere Hüfte operieren zu lassen, auch wenn das Erstergebnis nicht als optimal anzusehen war. Dies ist insofern vertretbar, da nach der Erstoperation die kranke Hüfte wegen der Schmerzen geschont und das Körpergewicht überwiegend auf das operierte Hüftgelenk gelegt wurde.

3. Indikationen:

In dem Krankengut der Erlanger Klinik überwog die Coxarthrose als Operationsindikation. Einen Überblick gibt die Tabelle 1.

4. Dauer der Beschwerden vor der Operation:

Bis zu vier Jahren Beschwerden gaben 83 Patienten an, was 23,6 % entspricht. In der Gruppe von 5 bis 15 Jahren fanden sich 107 Patienten (= 30,5 %). Erstaunlich hoch ist der Prozentsatz der Patienten mit Beschwerden zwischen 15 und 25 Jahren Dauer, insgesamt 46 (= 13,1 %). Länger als 25 Jahre Beschwerden hatten 30 Patienten, bei den restlichen Patienten erfolgte keine genaue Angabe über die Dauer der Beschwerden. 17 % aller Patien-

ten hatten bereits einen operativen Eingriff des Hüftgelenkes hinter sich.

Einen Überblick über die verschiedenen Arten der Vorbehandlung gibt Tabelle 2.

Tabelle 1: Indikationen zur Totalendoprothese

I.	Arthrosis deformans	236
	Arthrose u. Kopfnekrose	4
II.	Congen. Dysplasie u. Arthr.	51
	Congen. Lux. u. Arthrose	28
	Congen. Luxation	4
III.	Kopfnekrose n. Sch.-H.-Frakt.	4
	Arthr. n. traumat. Luxation	3
	Arthr. n. Pfannendachfrakt.	1
	Frische med. Schenkelh.-Frakt.	2
IV.	Arthr. n. infektiöser Koxitis	1
V.	Knochenmetastasen	1

Tabelle 2: Art der Vorbehandlung

Voroperiert n. Voss	11
Umstellungsosteotomie	14
Kopfkappe	4
Vorop. d. Judet-Plastik	2
Vorop. d. Arthrodese	8
Vorop. d. Femurprothese	2
Zust. n. Schenkelh.-Nagel.	5
Zust. n. Laschenverschraub.	3
Arthrodese + Vorop. d. Femurpro.	1
Arthrodese + Voss-Op.	1
Arthrodese + Umstell.-Osteotomie	2
Konservativ	294

351
===

III. Methodik

In dem Zeitraum vom 9.6.1969 bis zum 10.12.1969 wurden bei 323 Patienten insgesamt 351 Totalendoprothesenoperationen durchgeführt. Diese Patienten wurden zunächst aus den Operationsbüchern namentlich erfaßt. Für jeden wurde eine Karteikarte angelegt, auf der die wesentlichen Daten der Krankengeschichte festgehalten wurden. Beidseitig operierte Patienten erhielten für jede Operation eine eigene Karteikarte. Bei der Klinikentlassung wurden die Patienten gebeten, sich nach 12 Wochen zu einer Nachuntersuchung wieder vorzustellen. Dabei zeigte sich jedoch, daß wegen teilweise größerer Anreisewege die Patienten Oberfrankens nicht zur Nachuntersuchung erschienen.

Herkunft der Patienten:

Mittelfranken	90
Oberfranken	145
Unterfranken	14
Übrige BRD	98
DDR	1
Ausland	3

Zusätzlich zu dieser Nachuntersuchung wurde ein Fragebogen entworfen, der das subjektive Urteil der Patienten über den Erfolg der Operation wiedergeben sollte. Die Antworten dieses Fragebogens und die klinischen Daten der Karteikarten wurden mittels einer Codierung auf Lochkarten übertragen und durch einen elektronischen Rechner ausgewertet.

IV. Untersuchungsergebnisse

Es wurden von 323 Patienten die klinischen Daten der 351 vorgenommenen Totalendoprothesenoperationen aus-

gewertet. Gegenüber der Patientenzahl bei der Auswertung der Fragebögen ergibt sich insofern eine Differenz, als trotz mehrfachen Verschickens von Fragebögen von einigen Patienten diese nicht beantwortet wurden. Das war bei 5 der 91 männlichen und 3 der 260 weiblichen Patienten der Fall. Somit wurden 2,8 % aller Fragebögen nicht beantwortet und die Auswertung bezieht sich daher auf 343 Operationen entsprechend 100 %. Sämtliche Ergebnisse beziehen sich auf eine postoperative Überblickzeit von durchschnittlich 480 Tagen. Nachträglich mußte festgestellt werden, daß drei Patienten innerhalb dieses Zeitraumes verstorben waren.

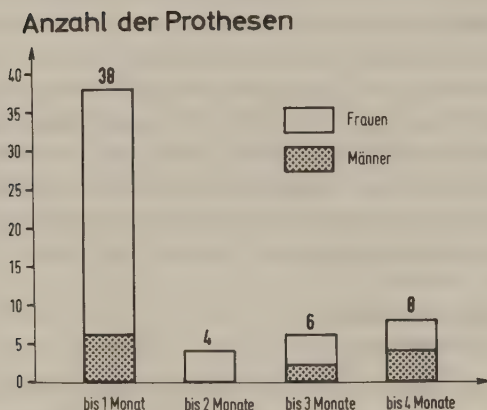
1. Wahl der Prothese:

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden drei verschiedene Modelle von Totalendoprothesen implantiert. Bei 340 Operationen wurde eine Prothese vom Modell Müller eingesetzt, dabei die Pfanne 271 mal aus Metall und 69 mal aus hochverdichtetem Polyäthylen. Bei zehn Operationen wurde eine Thompsonprothese mit jeweils einer Polyäthylenpfanne eingesetzt. Eine McKee-Prothese wurde einmal mit einer Metallpfanne implantiert.

Vom Prothesentyp wurden 291 Kurzhals-, 50 Mittellanghals- und 10 Langhalsprothesen benutzt. Bei der Prothesengröße fanden sich 155 mal 1 1/2 inch, 43 mal 1 1/4 und 153 mal 1 5/8 inch. Es wurde in allen Fällen bei der Operation der sog. hintere Zugang gewählt, die Befestigung der Prothese erfolgte stets mit Palacos.

Bei 28 Patienten wurde in beide Hüftgelenke eine Prothese eingesetzt. Der Zeitraum, innerhalb dessen die beidseitige Implantation erfolgte, bewegte sich zwischen vier und sechzehn Wochen. (Abb. 2)

Abb. 2: Zeitraum, innerhalb dessen beide
Hüftgelenke operiert wurden



Bei zwei weiblichen Patienten wurde eine beidseitige Operation in einer Sitzung durchgeführt. Das entspricht 1,4 % aller Operationen und 2,2 % aller beidseitigen Operationen. Das Alter lag hierbei einmal bei 25, bei der zweiten Patientin bei 30 Jahren. Die postoperative Liegezeit lag mit 8,5 Tagen nur einen Tag über der einseitig operierter Patienten. Die stationäre Verweildauer betrug 20,5 Tage.

Die beidseitige Operation in einer Sitzung wurde bei keinem männlichen Patienten durchgeführt.

In einer Liegezeit wurde diese Operation bei 13 Frauen vorgenommen. Die postoperative Liegezeit betrug durchschnittlich 17, die Gesamtliegezeit 28 Tage. Die entsprechenden Zahlen für die drei männlichen Patienten waren 13 und 29 Tage.

Beidseitige Operationen in zwei Liegezeiten fand sich bei 7 Frauen und 3 Männern. Dabei waren die postope-

relative Verweildauer 9 bzw. 4 Tage, die Gesamtliegezeit 12 bzw. 11 Tage.

2. Krankenhausaufenthalt:

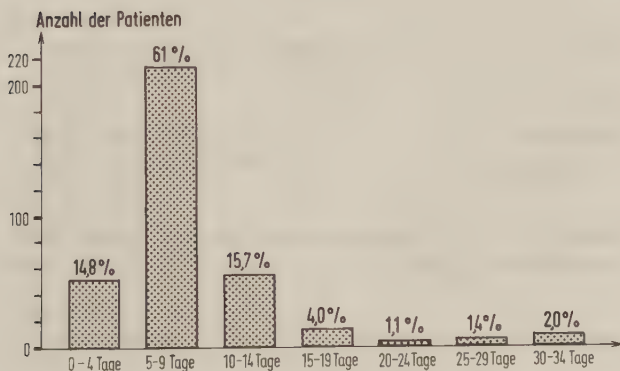
Für die präoperative Liegezeit, die der Vorbereitung des Patienten auf die Operation dient, ergibt sich folgende Verteilung:

0 - 4 Tage	179 =	51 %
5 - 9 Tage	86 =	25 %
10 - 14 Tage	42 =	12 %
15 - 19 Tage	26 =	7 %
20 - 24 Tage	15 =	4 %
25 - 29 Tage	2 =	0,5 %
30 - 34 Tage	1 =	0,25 %

Die postoperative stationäre Verweildauer ist aus der Abb. 3 ersichtlich, sie ist bezogen auf ein- und beidseitige Operationen.

Der Durchschnittswert der postoperativen Zeit lag bei einseitiger Operation bei 7,4 Tagen, bei beidseitiger bei 11,2 Tagen, insgesamt bei 9,3 Tagen.

Abb. 3: Postoperative stationäre Verweildauer



Für die Gesamtliegezeit aller Patienten fand sich folgende Aufgliederung:

0 - 4 Tage	1 = 0,3 %
5 - 9 Tage	55 = 15,6 %
10 - 14 Tage	120 = 34,2 %
15 - 19 Tage	69 = 19,6 %
20 - 24 Tage	43 = 12,2 %
25 - 29 Tage	28 = 7,9 %
30 - 34 Tage	35 = 9,9 %

Der durchschnittliche Zeitraum bei der Gesamtliegezeit betrug bei einseitiger Operation 16,5 Tage, bei beidseitiger 21,4 Tage, insgesamt 18,9 Tage.

4. Verlaufskontrolle durch Fragebogen:

Die Auswertung der Fragebogen bezieht sich auf 343 Prothesenoperationen, die entsprechend 100 % gesetzt wurden. Zum Zeitpunkt der Auswertung lag die mittlere postoperative Gesamtüberblickszeit bei einseitiger Operation bei 473,8 Tagen, bei beidseitiger bei 487,5 Tagen, der Gesamtdurchschnitt fand sich bei 480,6 Tagen. Es wird folgend der vollständige Fragebogen wiedergegeben, wie er den Patienten zugeschickt wurde:

1. Wie beurteilen Sie den Erfolg der Operation?

Sehr zufrieden	61,5 % (211)
Zufrieden	32,7 % (112)
Enttäuscht	5,8 % (20)

2. Können Sie das operierte Bein in der Hüfte ausreichend bewegen?

Ja	90,9 % (312)
Nein	9,1 % (31)

3. Haben Sie im operierten Gelenk noch Schmerzen?

Ja	21,5 %	(74)
Nein	78,5 %	(269)

4. Hatten Sie Schmerzen beim Gehen vor der Operation?

Keine	2,0 %	(7)
Hüfte	21,5 %	(74)
Knie	1,4 %	(5)
Kreuz	1,1 %	(4)
Hüfte + Knie	12,8 %	(44)
Hüfte + Kreuz	21,5 %	(74)
Knie + Kreuz	3,2 %	(11)
Hüfte + Kreuz + Knie	36,1 %	(124)

5. Können Sie ohne Benutzung von Hilfsmitteln aus der Hocke aufstehen?

Ja	66,2 %	(227)
Nein	33,8 %	(116)

6. Wie weit konnten Sie vor der Operation gehen?

Überhaupt nicht	6,4 %	(22)
Wenige Meter im Haus	44,8 %	(153)
Bis zu 500 m	31,8 %	(109)
Bis ca. 1 Std.	17,2 %	(59)

7. Wie weit können Sie nach der Operation gehen?

Überhaupt nicht	1,7 %	(6)
Wenige Meter im Haus	6,1 %	(21)
Bis zu 500 m	21,8 %	(75)
Bis ca. 1 Std.	47,8 %	(164)
Mehr als 1 Std.	22,4 %	(77)

8. Nehmen Sie noch Tabletten gegen Schmerzen im operierten Bein?

Nein	72,0 %	(247)
Ja, dauernd	7,0 %	(24)
Zeitweise	18,0 %	(62)
Nur für die Nacht	2,9 %	(10)

9. Haben Sie vor der Operation Schmerzmittel eingenommen?

Ja	90,4 %	(310)
Nein	9,6 %	(33)

10. Ist der Absatz auf der operierten Seite erhöht?

Ja	8,2 %	(28)
Nein	91,8 %	(315)

11. Ist der Absatz auf der nichtoperierten Seite erhöht?

Ja	8,8 %	(30)
Nein	91,2 %	(313)

12. Hinken Sie im Hüftgelenk der operierten Seite?

Nein	60,4 %	(207)
Ja, dauernd	18,4 %	(63)
Zeitweise	21,2 %	(73)

13. Hinken Sie im Hüftgelenk der nichtoperierten Seite?

Nein	78,1 %	(268)
Ja, dauernd	12,2 %	(42)
Zeitweise	9,7 %	(33)

14. Hatten Sie Beschwerden vor der Operation im Hüftgelenk?

Keine	3,5 %	(12)
Operierte Seite	50,7 %	(174)
Nichtoperierte Seite	14,8 %	(51)
Operierte + nichtop. Seite	30,0 %	(103)
Kreuzschmerzen	0,0 %	
Operierte Seite + Kreuz	0,3 %	(1)
Nichtoperierte Seite + Kreuz	0,0 %	
Operierte + nichtop. Seite + Kreuz	0,6 %	(2)

15. Hatten Sie Kniebeschwerden?

Keine	41,1 %	(141)
Operierte Seite	31,2 %	(107)
Nichtoperierte Seite	8,1 %	(28)
Operierte + nichtop. Seite	18,9 %	(65)
Kreuzschmerzen + operierte Seite	0,3 %	(1)
Kreuz + nichtoperierte Seite	0,0 %	
Kreuz + nichtop. + operierte Seite	0,3 %	(1)

16. Hatten Sie Kreuzschmerzen?

Nein	69,1 %	(106)
Ja	30,9 %	(237)

17. In welcher Weise traten die zutreffenden Beschwerden auf?

Dauernd	75,5 %	(259)
Zeitweise	24,5 %	(84)

18. Wie beurteilen Sie die Beschwerden nach der Operation?

Stärker als vorher	1,5 %	(5)
Wie vor der Operation	2,9 %	(10)
Schwächer als vorher	33,8 %	(116)
Verschwunden	61,8 %	(212)

19. Hat sich bei Ihnen nach der Operation im operierten Bein eine Wundeiterung gezeigt?

Ja	2,62 % (9)
Nein	97,38 % (334)

20. Benutzen Sie beim Gehen

Keinen Stock	55,7 % (191)
Einen Stock	35,6 % (122)
Zwei Stöcke	4,3 % (15)
Armstützstock?	4,4 % (15)

21. Haben Sie nach der Operation Anwendungen folgender Art erhalten?

Keine	15,1 % (52)
Unterwassermassage	3,8 % (13)
Bewegungsbäder	27,4 % (94)
Beides zusammen	2,6 % (9)
Gymnastik	11,0 % (38)
Unterwassermassage + Gymnastik	1,8 % (6)
Bewegungsbäder + Gymnastik	28,6 % (98)
Unterwasserm. + Gym. + Beweg.	9,6 % (33)

22. Haben Sie als Nachbehandlung für das operierte Bein einen Kuraufenthalt verbracht?

Ja	24,5 % (84)
Nein	75,5 % (259)

23. Konnten Sie vor der Operation Ihren Beruf ausüben?

Ja	54,5 % (187)
Nein	45,5 % (156)

24. Konnten Sie nach der Operation Ihren alten Beruf wieder ausüben?

Ja	63,6 % (218)
Nein	36,4 % (125)

25. Sind Sie durch die Hüftbeschwerden erwerbsgeschädigt?

Ja	32,7 %	(112)
Nein	67,3 %	(231)

26. Wie war Ihre Gemütslage vor der Operation?

Ausgeglichen	16,3 %	(56)
Unausgeglichen	83,7 %	(287)

27. Wie war Ihre Gemütslage nach der Operation?

Ausgeglichen	90,7 %	(311)
Unausgeglichen	9,3 %	(32)

28. Standen Sie seit der Entlassung aus der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wegen der operierten Hüfte in ärztlicher Behandlung?

Ja	35,3 %	(121)
Nein	64,7 %	(222)

Somit erlaubt diese Auswertung des subjektiven Urteils der Patienten die Feststellung, daß 94,1 % aller Patienten mit dem Erfolg der Totalendoprothesenoperation zufrieden bis sehr zufrieden sind.

Dabei ist die Beseitigung der präoperativen Schmerzen von entscheidender Bedeutung für die persönliche Erfolgseinschätzung durch den Patienten. Eindrucksvoll erscheint die wesentliche Verbesserung der Gehleistung und der fast völlige Verzicht auf Analgetika nach der Operation.

Von Bedeutung ist auch die Tatsache, daß postoperativ 9,1 % der Patienten wieder in ihrem alten Beruf arbeiten konnten, was ihnen vorher nicht möglich gewesen war. Allerdings werden die berufstätigen Patienten

ten auch dazu neigen, höhere Ansprüche an die Belastbarkeit der Prothese zu stellen und damit in ihrer Beurteilung eher eine etwas kritischere Stellung einnehmen, als Patienten, die nicht mehr oder nicht berufstätig sind. Erfreulich ist auch der Umstand, daß die Gemütslage der Patienten von: unausgeglichen durch die Operation fast regelmäßig ins Gegenteil: ausgeglichen, verändert werden konnte. Ausreichende Beweglichkeit wurde von 91 % der Patienten angegeben. So konnten darüber hinaus fast alle Patienten wieder ohne fremde Hilfe Schuhe und Strümpfe anziehen, was sie unabhängiger und selbständiger machte.

3. Frühkomplikationen:

Die Infektion der Prothese stellt weiterhin die schlimmste Komplikation der Totalendoprothesenoperation dar. Sie zwingt in vielen Fällen zum Auswechseln der Prothese, was einen echten Mißerfolg darstellen muß.

Eine präoperative Infektion konnte anhand der Krankengeschichten in einem Fall festgestellt werden. Dabei handelte es sich um einen Zustand nach Nagelung bei Schenkelhalsfraktur. Die Operationsindikation wurde gestellt wegen Kopfnekrose und Pseudarthrose. Zugleich bestand bei der Patientin (TE.-Nr. 444) eine psoriasis vulgaris. Am 2.9.1969 wurde die Operation durchgeführt, dabei mußte ein vereiterter Nagel entfernt werden. Die eingesetzte Prothese erlaubte eine gute Funktionsleistung der operierten Hüfte. Unter Antibiotikashutz war der postoperative klinische Verlauf zunächst komplikationslos. Später wurde wegen Fistelbildung an einem auswärtigen Krankenhaus ein Prothesenwechsel vorgenommen, letztlich ist die Prothese dann entfernt worden.

Bei einer Patientin mit schlecht eingestelltem Diabetes (TE.-Nr. 395) kam es während des Krankenhausaufenthaltes zu einer Fistelbildung im Wundbereich, die aber bei der

Entlassung verschlossen war. Nach der Entlassung trat die Fistelbildung jedoch immer wieder auf und hat sich trotz intensiver Behandlung nur vorübergehend geschlossen. Am 12.8.1970, ein Jahr nach der Prothesenoperation, wurde eine Fistelausräumung vorgenommen und eine Spüldrainage in das Hüftgelenk eingelegt. Unter antibiotischer Therapie und wiederholten Fistelausräumungen ist die Fistelhöhle deutlich kleiner geworden und hat sich zuletzt geschlossen. Die Patientin konnte beschwerdefrei entlassen werden. 1973 wurde bei Infektionslockerung ein Prothesenwechsel vorgenommen. 1975 erneut blande Infektion bei stabiler Prothese.

Ein weiterer Patient (TE.-Nr. 616, Op. 21.11.1969) kam eine Woche nach der Entlassung mit einer Schwellung im Bereich des rechten operierten Hüftgelenkes mit Fluktuation zur stationären Aufnahme. Der klare Gelenkerguß, in dem Staphylococcus aureus nachgewiesen wurde, konnte mit einer über Troikar eingebrachten geschlossenen Spüldrainage und antibiotischer Therapie erfolgreich behandelt werden. Wegen eines Schaftbruches mußte 1972 unter sterilen Bedingungen ein Prothesenwechsel durchgeführt werden.

Auf die Frage hin, ob sich nach der Operation im operierten Bein eine Wundeiterung gezeigt habe, antworteten insgesamt 9 Patienten mit "ja". Nach Durchsicht der Ambulanzunterlagen, in denen die Ergebnisse der Nachuntersuchungen festgehalten werden, und Rücksprache mit den Hausärzten der Patienten, zeigte sich eine echte Infektionszahl von 3 Patienten. Bei den anderen hatte es sich entweder um eine leichte Dehiscenz der Wunde oder ein Serom gehandelt, jedoch nicht um eine Infektion. Somit ergibt sich eine gesamte Infektionsrate von 1,05 %.

Außer diesen Infektionen gab es noch folgende andere Frühkomplikationen:

1. Intraoperative Schädigung

Bei einem Patienten kam es beim Herstellen eines neuen knöchernen Pfannenlagers zu einem Einbruch des Pfannen-

bodens. Aus diesem Grund erst am 7. postoperativen Tag Belastung. Der weitere Verlauf war komplikationslos (TE.-Nr. 306). Die Diagnose war: deformierende und ankylosierende Coxarthrose auf dem Boden einer angeborenen Hüftdysplasie.

2. Operative Fehler

Ein anderer Patient wurde wegen traumatischer Hüftgelenksluxation (Unfall 1960) am 9.7.1969 mit einer Totalendoprothese versorgt. Am 13.7.1969 erfolgte wegen Luxation der Prothese bei Retroversion der Pfanne die offene Reposition mit Pfannenreimplantation. Der Patient mußte wegen Reluxation der Prothese am 6.11.1969 erneut operiert werden. Es wurde eine neue Prothese eingesetzt. Der postoperative Verlauf war komplikationslos (TE.-Nr. 586).

3. Luxationsneigung bei gelockertem Halteapparat

Bei einer anderen Patientin luxierte unmittelbar postoperativ - mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Folge der noch wirkenden Muskelrelaxantien - der Endoprothesenkopf aus der Pfanne beim Umlagern vom Operationstisch in das Bett. Es konnte jedoch noch am selben Tag in Kurznarkose die Luxation geschlossen reponiert werden. Der postoperative Verlauf war ansonsten komplikationslos.

Diagnose: Deformierende Coxarthrose bei coxa valga luxans (TE.-Nr. 620).

Wegen Belastungsunfähigkeit wurde eine Patientin stationär aufgenommen am 11.11.1969, nachdem am 29.7.1969 eine Totalendoprothese rechts eingesetzt worden war. Die Kontrollaufnahme zeigte eine Luxation des Prothesenkopfes aus der künstlichen Pfanne nach hinten oben. Es gelang in Allgemeinnarkose diese Luxation geschlossen zu reponieren. Anschließend Lagerung für 14 Tage in Abduktion ohne Bewegungsübungen. Danach vorsichtige Belastung der Hüfte. Die Prothese ist nicht mehr luxiert.

Diagnose: Zust. n. Arthrodese rechts (TE.-Nr. 396).

Unmittelbar postoperativ zeigte sich bei einer Röntgenkontrolle bei einem Patienten eine Luxation der Prothese, obwohl die Kapselanteile sich während der Operation als recht straff und fest erwiesen hatten. Die Luxation ließ sich leicht durch Zug beseitigen. Offenbar ist sie aufgetreten als der Patient relaxiert am Ende der Operation vom Operationstisch in das Bett gehoben wurde. Die Belastung erfolgte vom 4. postoperativen Tag an. Der weitere Verlauf war regelrecht.

Diagnose: Coxarthrose links (TE.-Nr. 490).

4. Ergußbildung

Bei einer Patientin entleerte sich am 6. postoperativen Tag ein steriles Serom aus dem unteren Wundpol. Der weitere Heilungsverlauf war komplikationslos.

Diagnose: Coxarthrose links (TE.-Nr. 424).

5. Lungenembolie und Todesfälle

Während des gesamten stationären Aufenthaltes waren keine Lungenembolie und kein Todesfall zu verzeichnen.

V. Diskussion der Ergebnisse

Charnley und Mc Kee haben neben anderen die Möglichkeiten eines permanenten alloarthroplastischen Ersatzes des Hüftgelenkes gezeigt auch bei solchen Fällen, bei denen ansonsten eine unheilbare Invalidität dieses Gelenkes bestanden hätte. Dabei ist die Frage des Materials zum zentralen Problem geworden. Es besteht über die Frage der Abnutzung der Gelenkteile noch eine gewisse Unsicherheit. So meint Müller (21), daß sich das Polyäthylen in 5 bis 6 Jahren etwa 1 mm abnutze. Da eine Abreibung von 4 - 5 mm noch toleriert werden kann, würde die theoretisch begrenzte Zeit 20 bis 30 Jahre sein. Trotz dieser Tatsache lehnen heute in zunehmendem Maße Patienten aller Altersgruppen die Arthrodese ab, da sie aufgrund der bekanntgewordenen Erfolge der Totalendoprothese die Chance eines mindestens 10 Jahre lang gut funktionierenden Gelenkes errechnet haben.

Nach Ansicht zahlreicher Verfasser (6, 22, 25) stellt die Coxarthrose jeglicher Aetiologie die Hauptindikation zur Totalendoprothesenoperation dar. Das war auch im Krankengut unserer Klinik bei 319 von 351 Operationen der Fall. Hinsichtlich der Altersgrenze findet sich auch hier weitgehende Übereinstimmung dahingehend, Patienten unter 60 Jahren nur bei besonderer Indikationsstellung ausnahmsweise zu operieren. Das Durchschnittsalter unserer Patienten lag mit 58,0 Jahren im Bereich dieser Forderung. So diskutiert Müller diese Operation bei jüngeren Patienten nur bei doppelseitigen Fällen und u.a. der Bechterew-Erkrankung. (23) Mc Kee operiert in Ausnahmefällen Patienten zwischen 40 und 50 Jahren beim Perthes und Epiphysenlösungen. (18)

Die stationäre Verweildauer nach der Operation lag in unserem Kollektiv bei 9,3 Tagen, was einen relativ kurzen Krankenhausaufenthalt im Vergleich zu anderen Kliniken bedeutet.

So läßt Müller seine Patienten erst am zehnten Tag postoperativ und nicht am ersten, wie an unserer Klinik, aufstehen. Der stationäre Aufenthalt erstreckt sich auf 3 bis 4 Wochen. Bei Charnley verlassen die Patienten nach 2,5 bis 3,5 Wochen die Klinik.

Bei den postoperativen Komplikationen steht weiterhin die Infektion der Prothese im Vordergrund. Präoperativ konnte eine floride Infektion des Hüftgelenkes beobachtet werden. Die postoperative Infektionsrate, bis durchschnittlich 1,3 Jahre, betrug in unserem Kollektiv 1,05 %.

So ist im Material der Totalendoprothesen Müllers eine Infektionsrate von 5 % nachzuweisen, etwa zu gleichen Teilen Früh- und Spätinfekte. (27, 2) Charnley hatte im konventionellen Operationssaal 8,9 %, in seinem staub- und praktisch bakterienfreien "green-house" dagegen weniger als 1 % Infekte zu verzeichnen, einschließlich der Spätinfekte. (27) Buchholz gibt für seine Operation bis Mitte 1969 eine Infektionsquote von 3 % an. (3a) Vergleicht man diese Ergebnisse mit späteren Angaben, so zeigt sich, daß diese relativ hohen Infektionszahlen in der Anfangszeit der Endoprothesenoperationen bei nahezu allen Kliniken, heute durch größere Erfahrung und Verbesserung der angewandten Verfahren doch wesentlich gesenkt werden konnten. Der in der Zukunft anzustrebende Prozentsatz sollte weit unter 1 % liegen. (3a, 9) Dies konnte Charnley überzeugend nachweisen, indem er einen Zusammenhang zwischen dem Sterilitätsgrad der Luft im Operationsraum und der Anzahl der Infekte nach der Operation bewies. Ebenso haben Untersuchungen von Buchholz gezeigt, (3a, 5) daß die Senkung unter 1 % unter bestimmten Bedingungen durchaus möglich ist.

Thromboembolische Komplikationen, die nach einer Untersuchung von Geens (11) als besonders typisch für die Arthroplastik des Hüftgelenks anzusehen sind, fanden sich in unserem Kollektiv nicht. Den Grund dafür sehen

wir in

1. dem geringeren Blutverlust während der Operation bei der angewandten Methode (hinterer Zugang)
2. voller Volumenauffüllung intra- und postoperativ.

Eine Luxation der Prothese wurde in unserem Kollektiv in vier Fällen beobachtet, was 1,4 % entspricht. Müller (23) konnte in seinem Krankengut dieses Ereignis in etwa 1 % feststellen. Damit ist die postoperative Dislokation der Prothese als seltene Komplikation anzusehen.

VI. Zusammenfassung

Die Totalendoprothese hat sich bei Erkrankungen des Hüftgelenkes, insbesondere bei der Coxarthrose, sowie Patienten über 60 Jahren als gute Behandlungsmethode erwiesen. Jedoch müssen die Langzeitergebnisse dieses Verfahrens abgewartet werden, damit unter Umständen eine erweiterte Indikationsstellung diskutiert werden kann.

Die Grundprobleme des alloarthroplastischen Hüftgelenkersatzes sind trotz aller Fortschritte immer noch die folgenden:

Abnutzung der Gelenkprothese,
Lockerung des Implantates gegenüber dem Knochen,
Dislokation der Prothese,
Knochenschädigung durch das Fremdmaterial und
postoperativer Infekt.

In der Zeit vom 9.6.1969 bis 10.12.1969 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen bei 323 Patienten insgesamt 351 Totalendoprothesenoperationen durchgeführt. Dabei lag der Anteil der Frauen bei 74,1 % (= 260 Operationen), der der Männer bei 25,9 % (= 91 Operationen). Das durchschnittliche Alter bei einseitiger Operation lag bei 61,6, bei doppelseitiger bei 54,5; insgesamt ergab sich ein Altersdurchschnitt von 58,0 Jahren. Viermal wurden bei zwei Patienten in einer Sitzung die Prothesen eingesetzt; 32 Operationen erfolgten beidseits in einer Liegezeit und 20 in zwei Liegezeiten.

Von den verschiedenen Prothesenmodellen wurden folgende benutzt: Müller 340 (= 96,9 %), Thompson 10 (= 2,8 %) und Mc Kee 1 (= 0,3 %).

Die durchschnittliche postoperative Verweildauer betrug 9,3 Tage, die Gesamtliegezeit 18,9 Tage.

Die postoperative Infektionsrate ist in unserem Krankengut mit 1,05 % anzugeben.

Anhand eines Fragebogens sollte das subjektive Urteil der Patienten ermittelt werden. Danach waren 94,1 % aller Patienten mit dem Erfolg der Operation sehr zufrieden bis zufrieden. Ausreichende Beweglichkeit konnte bei 90 % erreicht werden, Schmerzfreiheit wurde von 78,4 % aller Patienten angegeben.

Bei dieser verhältnismäßig geringen Komplikationsrate von 2,45 % (Inf. + Lux. während der ersten 15 Monate nach der Operation) scheint die Alloarthroplastik der Hüfte mit der in Erlangen verwendeten Methode günstig. Eine Verbesserung der Ergebnisse läßt sich bei noch strengerer Indikationsstellung (Auslassen von Risikofällen, wie schlecht eingestelltem Diabetes und etwa Psoriasis, sowie Vorinfektionen) erwarten.

VII. Literaturverzeichnis

1. Amstutz, H.C.:

Complications of Total Hip Replacement
Clin. Orthop. Rel. Res.. 72. (1970)
123 - 137.

2. Boitzky, A. und Zimmermann, H.:

Komplikationen bei Totalendoprothesen der
Hüfte.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 66 (1969) 192 - 200.

3. Buchholz, H.W.:

Das künstliche Hüftgelenk
Materia Medica Nordmark. XXI, Heft 11. (1969)
613 - 622.

3a. Buchholz, H.W. und Gartmann, D.D.:

Infektionsprohylaxe und operative Behandlung
der schleichenden tiefen Infektion bei der
totalen Endoprothese.
Sonderdruck aus "Der Chirurg" 43. Jahrg.,
10. Heft. (1972) 446 - 453.

4. Buchholz, H.W.:

Modification of the Charnley Artificial Hip Joint.
Clin. Orthop. Rel. Res.. (1970) 69 - 78.

5. Buchholz, H.W. und Engelbrecht, H.:

Über die Depotwirkung einiger Antibiotika bei
Vermischung mit dem Kunstharz Palacos.
Sonderdruck aus "Der Chirurg" 41. (1970) 511- 515.

6. Charnley, J.:

Total Hip Replacement by Low-Friction Arthroplasty
Clin. Orthop. Rel. Res.. 72. (1970) 7 - 21.

7. Charnley, J.:

Ersatz des Hüftgelenkes durch Totalprothese.
Triangel, Band 8. (1968) 211 - 216.

8. Charnley, J.:
Total Prosthetic Replacement of the Hip.
Reconstr. Surg. Traumat. 11. (1969) 9 - 19.
9. Charnley, J. und Eftekhari, N.:
Postoperative Infection in Total Prosthetic
Replacement Arthroplasty of the Hip Joint.
Brit. Journ. Surg. 56 (1969) 641 - 649.
10. Contzen, H.:
Grundlagen der Alloplastik mit Metallen und
Kunststoffen. Stuttgart. (1967) 101 - 102.
11. Geens, M., Blaiment, P., Burny, F.:
Incidence de la voie d'abord sur la fréquence
des complications thrombo-emboliques dans
l'arthroplastie de la hanche par prothèse
d'Austin Moore.
Act. Orthop. 34. (1968) 309 - 319.
12. Hessert, G.R. und Ruckdeschel, G.:
Antibiotische Wirksamkeit von Mischungen des
Polymethylmethacrylats mit Antibiotika.
Sonderdruck aus: "Archiv für orthopäd. und
Unfall-Chirurgie". 68. (1970) 249 - 254.
13. Hessert, G.R.:
Wie rotiert die Rotations-Prothese des Hüftge-
lenks in vivo?
Sonderdruck aus: "Archiv für orthopäd. und
Unfall-Chirurgie". 68. (1970) 343 - 350.
14. Huggler, A.H.:
Die Alloarthroplastik des Hüftgelenkes mit
Femurschaft- und Totalendoprothesen.
Stuttgart, 1968.
15. Huggler, A.H.:
On Modification of Total Prothesis. Reconstr.
Surg. Traumat. 11. (1969) 63 - 74.

16. Judet, R., Patel, A., Laurent, F. et Baud, C.:
Prothese Totale de la Hanche, Indications dans
nos 321 premiers cas. La Presse Medical. 45
(1969) 1597 - 1600.
17. Kaufmann, L.:
Zur Ätiologie der Coxarthrose. Arch. orthop.
Unfall-Chir. 64. (1968) 164 - 185.
18. Mc Kee, G.K.:
Develpement of Total Prosthetic Replacement
of the Hip.
Clin. Orthop. Rel. Res. 72. (1970) 85 - 103.
19. Kern, E.-R., Saint-Laurent, J.P.C., Joder, F.:
Une operation d' avenir: la prothese couplee de
hanche. Cahiers D' Anesthesiologie, 3. (1968)
255 - 270.
20. Lazansky, M.G.:
Complications in Total Hip Replacement with the
Charnley Technic.
Clin. Orthop. Rel. Res.. 72. (1970) 40 - 46.
21. Müller, M.E.:
Total Hip Prosthetic. Clin. Orthop. Rel. Res..
72. (1970) 46 - 68.
22. Müller, M.E. und Boitzy, A.:
Totalprothesen aus Protasul, in: Bulletin
(Offizielles Organ der Arbeitsgemeinschaft für
Osteosynthesebefragungen) 1968.
23. Müller, M.E.:
Totalprothesen am Hüftgelenk.
Aus der orthopädischen Universitätsklinik Bern.
24. Ohnesorge, J. und Goebel, G.:
Die Verwendung unterkühlter Metallendoprothesen
in der Hüftchirurgie.
Z. Orthop. 107. (1970) 683 - 696.

25. Postel, M.:

Modern Trends in Arthroplasty of the Hip.
Reconstr. Surg. Traumat. 11. (1969) 3 - 8.

26. Schweikert, C.-H., Rahmanzadeh, R., Gaio, F.,
Wessinghage, D.:

Der totalprothetische Hüftgelenkersatz.
Deutsch. Med. 15. (1971) 627 - 632.

27. Weber, B.G.:

Die Rotations-Totalendoprothese des Hüftge-
lenkes.
Z. Orthop. 107. (1970) 304 - 315.

Zum Schluß der Arbeit möchte ich
Herrn Prof. Dr. med. G. Hegemann,
Direktor der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
für die Überlassung des Themas
danken.

Herrn Prof. Dr. med. H. Beck,
Leiter der Unfall-Chirurgischen
Abteilung der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg,
danke ich für die freundliche
Unterstützung bei der Durchführung
dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 15. Mai 1941 wurde ich als Sohn des Maschinenbauingenieurs Alfred Nohtse und seiner Ehefrau Ruth, geb. Kohls, in Hamburg geboren.

Ab April 1948 besuchte ich die Volksschule in Zeven, anschließend die dortige Mittelschule bis zum Abschluß der mittleren Reife 1958. Danach wechselte ich auf das neusprachliche Gymnasium in Scheessel, an dem ich am 17. März 1961 die Reifeprüfung bestand. Ab April 1961 leistete ich 18 Monate Wehrdienst bei der Bundeswehr.

Vier Semester Sprachstudium an der Universität Hamburg gingen meinem Medizinstudium voraus, das ich im SS 1965 in Erlangen begann. Die ärztliche Vorprüfung legte ich im Frühjahr 1968 an dieser Universität ab. Das klinische Studium beendete ich mit der ärztlichen Prüfung im Februar 1972 an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen.

Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich in Eschenbach sowie in München. Dort war ich ein Jahr von Herbst 1973 bis 1974 als Assistenzarzt auf der Chirurgie. Seit Oktober 1974 arbeite ich in der Städt. Frauenklinik Nürnberg.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990